

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
Please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑪ DE 3802241 A1

⑳ Aktenzeichen: P 38 02 241.9  
㉑ Anmeldetag: 27. 1. 88  
㉒ Offenlegungstag: 10. 8. 89

㉓ Int. Cl. 4:  
B 60R 16/02

G 01 M 15/00  
F 02 D 41/26  
// G 06F 15/50,  
G 05B 19/18,  
G 01P 3/00,  
G 01M 17/00,  
F 02D 43/00,45/00

Behördeneigentum

DE 3802241 A1

㉔ Anmelder:

Adam Opel AG, 6090 Rüsselsheim, DE

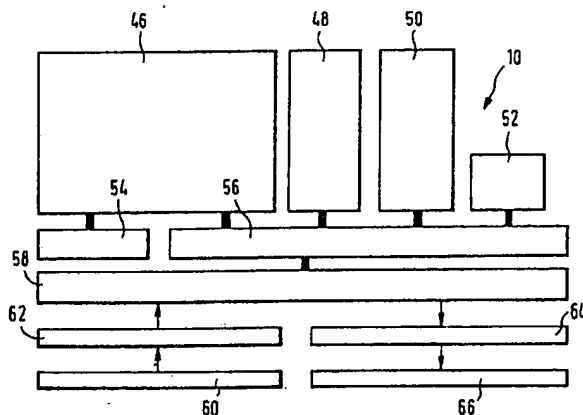
㉕ Erfinder:

Kösters, Albert, Dipl.-Ing., 6085 Nauheim, DE;  
Wagner, Ralf, Dipl.-Ing., 6090 Rüsselsheim, DE; Will,  
Arno, Dipl.-Ing., 6085 Nauheim, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉖ Elektronisches Steuergerät für Kraftfahrzeuge

Ein elektronisches Steuergerät für Kraftfahrzeuge umfaßt eine Zentraleinheit, einen Programmspeicher, einen Datenspeicher sowie eine Ein-/Ausgabe-Einheit mit mehreren Ein- und Ausgabekanälen. Der gleichzeitig für mehrere unterschiedliche individuelle Ausführungsvarianten auslegbaren Grundausstattung ist ein Codespeicher (52) für wenigstens ein Codewort zur Bestimmung der jeweiligen individuellen Ausführungsvariante zugeordnet. Die zugehörigen Programmabschnitte, Datensätze, Ein- und/oder Ausgabekanäle sind in Abhängigkeit vom jeweiligen Inhalt des Codespeichers (52) ansteuerbar.



DE 3802241 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Steuergerät für Kraftfahrzeuge, dessen Grundausstattung insbesondere eine Zentraleinheit, einen Programmspeicher, einen Datenspeicher sowie eine Ein-/Ausgabe-Einheit mit mehreren Ein- und Ausgabekanälen umfaßt.

Elektronische Steuersysteme von Kraftfahrzeugen dienen in der Praxis der Erfüllung einer Vielzahl unterschiedlichster Aufgaben, wobei je nach Fahrzeugtyp, Antriebsaggregat sowie Grund- und Zusatzausstattungen bzw. -aggregaten lediglich eine bestimmte Kombination aus allen insgesamt möglichen Aufgabenbereichen zur Abdeckung der individuellen Kraftfahrzeug-Ausführungsvariante erforderlich ist.

Eine unterschiedliche Sensorik und Aktuatorik erfordert in der Regel unterschiedliche Ein- und Ausgangsschaltkreise in der Steuergerätehardware.

Zur Erfüllung der unterschiedlichen Anforderungen und Anpassungen bei gleicher Steuergerätehardware ist es üblich, für jede Abstimmungs- und/oder Funktionsvariante bzw. Kraftfahrzeug-Ausführungsvariante eine spezifische Software bestehend aus einem spezifischen Programm und/oder einen spezifischen Datensatz vorzusehen.

In der Praxis führt die Anpassung eines solchen elektronischen Steuersystems an die individuelle Kraftfahrzeug-Ausführungsvariante zu einer Vielzahl von Steuergeräte-Ausführungsvarianten.

Entsprechend kompliziert gestaltet sich die Lagerhaltung und die Handhabung in der Produktion und im Kundendienst.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektronisches Steuergerät der eingangs genannten Art zu schaffen, das sowohl in der Produktion als auch im Service auf einfache Weise möglichst vielen unterschiedlichen Ausführungsvarianten von Kraftfahrzeugen schnell und zuverlässig angepaßt werden kann.

Die Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß der gleichzeitig für mehrere unterschiedliche individuelle Ausführungsvarianten auslegbaren Grundausstattung ein Codespeicher für wenigstens ein Codewort zur Bestimmung der jeweiligen individuellen Ausführungsvariante zugeordnet ist und daß die zugehörigen Programmabschnitte, Datensätze, Ein- und/oder Ausgabekanäle in Abhängigkeit vom jeweiligen Inhalt des Codespeichers ansteuerbar sind. Die Ein- und/oder Ausgabekanäle können hierbei beispielsweise durch besondere Schaltkreise realisiert sein.

Aufgrund dieser Ausbildung kann das elektronische Steuergerät bei entsprechender Bestückung für alle in Betracht kommenden unterschiedlichen Ausführungsvarianten eine einheitliche Hardware, ein einheitliches Programm und/oder einheitliche Datensätze aufweisen. Für eine gegebenenfalls vorzunehmende Erweiterung der in Anspruch genommenen Funktionen bzw. Ein-/Ausgabeschaltkreise sind zusätzliche, raumbeanspruchende Komponenten nicht erforderlich.

Eine Ausweitung der Ausführungsvarianten und Anpassung an den Ausrüstungsstand des betreffenden Fahrzeugs ist kurzfristig möglich, da hierzu lediglich das betreffende Codewort geändert werden muß. Bei dieser Arbeit entfallen besondere Montagezeiten. Insbesondere sind auch einfachste Programmier Einrichtungen ausreichend, die selbst für kleinere Werkstätten in Frage kommen. Mit der Verwendung des genannten Codewortes ist auf besonders vorteilhafte Weise insbesondere auch die Möglichkeit geschaffen, dieses Codewort

beispielsweise in ein Diagnosesystem auszulesen und mit ein und demselben Codewort auch Programmverzweigungen in einem jeweiligen Prüfprogramm vorzunehmen.

Da ferner gegebenenfalls lediglich ein Codewort geändert werden muß, ist der im allgemeinen in Kraftfahrzeug-Werkstätten durchgeführte Kundendienst völlig unproblematisch.

Aufgrund des Umstands, daß beispielsweise in der betreffenden Werkstatt nur ganz wenige Daten zu programmieren bzw. umzuprogrammieren sind, ist die Gefahr von Übertragungsfehlern praktisch ausgeschlossen. Grundsätzlich genügt eine Umprogrammierung des Codewortes, welches in der Regel aus einem einzigen Byte bestehen kann.

Beim verwendeten Codewort legen beispielsweise unterschiedliche Logikwerte der Binärstellen jeweils unterschiedliche Funktions- und/oder Abstimmungsvarianten fest. Denkbar wären beispielsweise die folgenden Kombinationsmöglichkeiten:

Das erste Bit 0 steuert alternativ eine Laststeuerung über einen Absolutdrucksensor bzw. eine Laststeuerung über ein Lastsignal vom Luftmengenmesser der Einspritzanlage an. Das zweite Bit 1 des Codewortes aktiviert alternativ eine Leerlaufsteuerung mit einer drehzahl- und lastabhängigen Leerlaufkennlinie bzw. eine Leerlaufsteuerung mit einer Leerlaufkennlinien-Kontaktanwahl. Bit 2 des Codewortes bestimmt, ob eine Schubabschaltsteuerung vorzugsweise mit einer Zündwinkeländerungsbegrenzung aktiviert werden soll oder nicht. Bit 3 des Codewortes sieht eine alternative Wahl zwischen einer Zündsteuerung mit zwei Kennfeldern ( $16 \times 16$ ) mit lastgradientabhängiger Umschaltung und einer Zündsteuerung mit einem Kennfeld ( $32 \times 16$ ) mit zugeordneter Leerlaufkennlinie vor. Bit 4 bestimmt, ob eine Steuerung mit Getriebeeingriff oder ohne Getriebeeingriff erfolgen soll. Mit einem Logikpegel 1 des Bits 5 ist eine Funktionsvariante mit elektronischer Abgasrückführung aktivierbar. Das Codewort-Bit 6 bestimmt, ob eine Dynamikanpassung durchgeführt wird oder nicht. Schließlich kann das letzte Bit 7 des Codewortes angeben, ob zur Drehzahlbestimmung eine Hallauslösung oder eine induktive Kurbelwellenauslösung herangezogen wird. Die restlichen Funktionen sind beim geschilderten Beispiel unabhängig vom jeweiligen Codewort stets aktiviert.

Die Steuergeräte können hardwaremäßig für mehrere, jedoch nur für einen Teil der insgesamt möglichen Ausführungsvarianten bestückt sein. Bei einer solchen Bestückung sind beispielsweise die Ausführungsvarianten berücksichtigt, die in der betreffenden Produktionsstraße vom Band laufen. Hierbei können die an das Band gelieferten Steuergeräte entweder am Band — d.h. in der Nähe des Bandes, jedoch unabhängig von der Taktzeit — mit den möglichen Datensätzen programmiert werden. Sie können aber auch betriebsfertig programmiert angeliefert werden.

Zum Zeitpunkt des Einbaus in das Fahrzeug oder auch später wird das für die Fahrzeugausführungsvariante spezifische Codewort in den Codespeicher eingegeben, um damit die passende spezielle Steuergeräteausführung anzusteuern bzw. freizugeben.

Eine solche Hardware-Teilbestückung läßt insbesondere einen optimalen Kompromiß zwischen dem sich ergebenden Kostenaufwand und einer einfachen Verbaueingangsart zu. Hierdurch wird die Gefahr einer Verwechslung reduziert und ein schnelles Programmieren in der Taktzeit ermöglicht.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante kann das verwendete Codewort beispielsweise das folgende Zündsystem erzeugen:

- Lasterfassung über einen Drucksensor
- Drehzahlerfassung über einen Hall-Sensor
- Zwei Zündwinkelkennfelder z.B. für zwei von außen anwählbare Kraftstoffqualitäten
- Schubabschaltungssteuerung
- Keine Abgasrückführungssteuerung
- Keine elektrische Saugrohrbeheizung
- Datensatz Nr. 2 aktiv
- Leerlaufkennlinie im Kennfeld integriert.

Es kann jedoch auch eine Vollbestückung, d.h. eine Bestückung des Steuergeräts für alle vorgesehenen Ausführungsvarianten, vorgesehen sein.

Diese Variante eignet sich besonders für den Kundendienst als Ersatzsteuergerät oder zu Testzwecken, da nur ein Steuergerät benötigt wird bzw. auf Lager gehalten werden muß, mit dem alle möglichen, bzw. alle im Feld befindlichen Fahrzeug-Ausführungsvarianten gewartet werden können. Insbesondere bei exotischen Ländervarianten ist dies von besonderem Vorteil.

Die Software, d.h. das Programm und/oder die Daten, wird entweder für alle Ausführungsvarianten bereitgestellt, oder aber, falls die Datenmenge doch zu umfangreich werden sollte, in sinnvollen Varianten-Paketen zusammengestellt und als Baustein zum nachträglichen Einbau zur Verfügung gestellt. Es besteht praktisch keine Einschränkung der Datensatzgröße.

In der Werkstatt muß lediglich der spezielle Codespeicher geladen bzw. zusätzlich ein Baustein oder Variantenpaket gesteckt werden. Das Laden des speziellen Codespeichers bzw. das Einschreiben des gewünschten Codeworts bzw. der gewünschten Codeworte kann mit einfachsten Programmieranordnungen durchgeführt werden.

Da nur wenig programmiert werden muß, sind auch die Fehlerquellen gering.

Von Vorteil ist auch, daß die mehrere unterschiedlichen Ausführungsvarianten umfassenden Programme und Datensätze in im Vergleich zu reversiblen EEPROM-Speicherplätzen kostengünstigeren ROM-Speichern abgelegt werden können. Unabhängig vom jeweiligen Umfang des betreffenden Programms und der betreffenden Datensätze bleibt die beim Kundendienst erforderliche Programmierzeit gleich und äußerst gering, da stets nur das Codewort entsprechend zu ändern ist.

Schließlich ist auch ein besserer Schutz vor Übertragungsfehlern der Steuerprogramme und Datensätze gegeben, da nur noch komplette Datensätze und Programmzusammenstellungen über das bzw. die Codebytes angewählt werden können.

Vorteilhafterweise ist der das Codewort aufnehmende Codespeicher dem Datenspeicher zugeordnet und vorzugsweise in diesem integriert. Das Codewort ist zweckmäßigerweise Bestandteil der bandendeprogrammierbaren Daten. Es kann auch eine Zerteilung der Bandprogrammierung vorgesehen sein. Bei diesen bevorzugten Ausführungsformen sind keine zusätzlichen Anschlüsse im Stecker erforderlich. Zusätzliche Kabel fallen nicht an. Es sind auch keine zusätzlichen Stecker und/oder Brücken erforderlich.

Das im Codespeicher aufgenommene Codewort umfaßt bevorzugt mehrere Binärstellen, wobei unterschiedliche Logikwerte der Binärstellen jeweils unterschiedliche individuelle Ausführungsvarianten festlegen. In jedem Bit kann demnach eine Art Ja-Nein-Entscheidung getroffen

sein, um in Abhängigkeit davon den einen Programmabschnitt oder den anderen zu aktivieren oder teilweise einen betreffenden Programmabschnitt anzusteuern oder nicht. Dasselbe gilt für die Datensätze und die Ein-/Ausgabe-Kanäle der Grundausstattung.

Der Codespeicher kann Teil eines internen Speichers eines intelligenten Bausteins, z.B. eines Mikrocontrollers sein. Hierbei kann als interner Speicher ein PROM (Programmable Read Only Memory), ein E-PROM (Erasable ROM) oder ein EE-PROM (Electrical Erasable PROM) vorgesehen sein.

Der Codespeicher kann auch einen Teil eines externen Speichers bilden. Der externe Speicher kann ein Speicherbaustein außerhalb des intelligenten Bausteins, z.B. Mikroprozessors bzw. -controllers sein, aber noch im Steuergerät als PROM, E-PROM oder EE-PROM vorliegen. Dieser externe Speicher kann auch den Programm- und/oder Datenspeicher umfassen.

Grundsätzlich ist auch ein spezieller Speicher im Steuergerät, z.B. ein Code-PROM oder ein Code-EE-PROM denkbar.

Der Codespeicher kann auch außerhalb des Steuergeräthäuses liegen.

Gemäß einer weiteren besonders vorteilhaften Ausführungsvariante umfaßt die Grundausstattung einen Diagnose- und/oder Testeranschluß. Zweckmäßigerweise kann die Grundausstattung auch eine Ausgabe des Codewortes an ein elektronisches Prüfsystem umfassen.

Das Codewort kann demnach von einem elektrischen Test- und/oder Prüfsystem ausgelesen werden und in diesem dann wiederum zur Ansteuerung bzw. zum Zusammenstellen von Prüfprogrammen dienen. Dadurch läßt sich auch in einem solchen Testund/oder Prüfsystem ein einheitliches Prüfprogramm für unterschiedliche Ausführungsvarianten realisieren, was im Service zu einer wesentlichen Vereinfachung der Überprüfung und zur Reduzierung der Fehlerquellen führt.

Weitere vorteilhafte Ausführungsvarianten der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert;

in dieser zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines elektronischen Steuergeräts mit zugeordneten Eingangs- und Ausgangskanälen,

Fig. 2 ein Blockdiagramm des einen Codespeicher aufweisenden elektronischen Steuergeräts,

Fig. 3 ein Flußdiagramm mit Programmschritten zur vom Codewort abhängigen Leerlauf-Kennlinienanwahl,

Fig. 4 ein Flußdiagramm mit Programmschritten zur vom Codewort abhängigen Kennfeldanwahl, und

Fig. 5a - 5i ein Flußdiagramm der bei einer anderen Ausführungsvariante des Steuergeräts in Abhängigkeit vom Codewort durchgeführten Programmschritte.

In Fig. 1 ist schematisch ein insbesondere für Kraftfahrzeuge vorgesehenes elektronisches Steuergerät 10 dargestellt, dem Eingangskanäle 12-30 und Ausgangskanäle 32-44 zugeordnet sind.

Diese Eingangs- bzw. Eingabe- und Ausgangs- bzw. Ausgabekanäle sind durch zumindest eine Ein-/Ausgabeeinheit 58 des elektronischen Kraftfahrzeug-Steuergeräts 10 realisiert und können in Abhängigkeit von einem in einem Codespeicher 52 aufgenommenen Codewort freigegeben bzw. aktiviert werden (Fig. 2).

Den durch die Ein-/Ausgabe-Einheit 58 realisierten Eingangskanälen 12-30 sind unter anderem mehrere

Detektoren oder Sensoren 60 zugeordnet, die entweder direkt oder über entsprechende Wandler 62 auf die Ein-/Ausgabe-Einheit 58 des elektronischen Steuergeräts 10 zugreifen.

Andererseits können den Ausgangskanälen 32–44 insbesondere Stellglieder 66 zugeordnet sein, die entweder über Endstufen 64 oder direkt mit der Ein-/Ausgabe-Einheit 58 verbunden sind.

Der Ein-/Ausgabe-Einheit 58 zugeführte Eingangssignale können beispielsweise von einem Kurbelwinkelsensor, Luftmassensensor, Maschinen-Temperatursensor, einem Zündschalter, Getriebe-Wahlschalter und auch einer Eingabeeinheit stammen. Ausgangsseitig können beispielsweise ein Drosselklappen-Stellglied, Leerlaufmassen-Stellglied, ein Einspritzventil, ein Verteiler, ein Abgasrückführungs-Stellglied, Getriebe-Stellglieder, Spannungsquellen-Relais, eine Ausgabedaten-Anzeigeeinheit, eine Ausgabe- und/oder Eingabeeinheit und auch Kommunikationskanäle von und/oder zu anderen Steuergeräten vorgesehen sein.

Die dem elektronischen Steuergerät 10 zugeführten Eingangssignale werden zur Steuerung verschiedener Funktionsabläufe in der Brennkraftmaschine wie beispielsweise der Zumessung von Kraftstoff, der Leerlauf-Luftmenge, dem Zündzeitpunkt und dergleichen herangezogen.

Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, ist die Ein-/Ausgabe-Einheit 58 über einen Systembus 56 mit einer Zentraleinheit 46 des elektronischen Steuergeräts 10 verbunden.

Dem Systembus 56 sind ferner ein Programmspeicher 48, ein Datenspeicher 50 sowie der zur Aufnahme wenigstens eines Codewortes dienende Codespeicher 52 zugeordnet. Ein Taktgeber 54 liefert der Zentraleinheit 46 die erforderlichen Taktimpulse.

Die die Zentraleinheit 46, den Systembus 56, die Eingabe/Ausgabe-Einheit 58, den Taktgeber 54, den Programmspeicher 48 sowie den Datenspeicher 50 umfassende Grundausstattung des elektronischen Kraftfahrzeugsteuergeräts ist gleichzeitig für mehrere unterschiedliche individuelle Ausführungsvarianten ausgelegt.

Im Codespeicher 52 ist ein im vorliegenden Beispiel aus einem Codebyte bestehendes Codewort abgelegt, welches die jeweilige individuelle Ausführungsvariante bestimmt. Die zur gewählten individuellen Ausführungsvariante gehörenden Programmabschnitte, Datensätze, Ein- und/oder Ausgabekanäle 12–30; 32–44 sind in Abhängigkeit vom im Codespeicher 52 enthaltenen Codewort aktivierbar bzw. ansteuerbar.

In dieser Grundausstattung des elektronischen Steuergeräts 10 können insbesondere auch unterschiedliche Hardwareausführungen wie beispielsweise unterschiedliche Bestückungsvarianten berücksichtigt sein. Die erforderliche Abstimmung der Ausführungsvariante mit einer realisierten Hardwareausstattung erfolgt ebenfalls über das im Codespeicher 52 enthaltene Codewort.

Im Programmspeicher 48 ist ein Standardprogramm mit mehreren Unterprogrammen enthalten, die bzw. deren Kombination durch ein entsprechendes Codewort aktiviert werden.

Das elektronische Steuergerät 10 kann als bandendeprogrammierbares Gerät ausgebildet sein, wobei der Codespeicher 52 vorzugsweise ein Teil der bandendeprogrammierbaren Speichereinheiten darstellt.

Der Codespeicher 52 kann insbesondere dem Datenspeicher 50 zugeordnet und in diesem integriert sein.

Beim beschriebenen Ausführungsbeispiel umfassen

die durch das Codewort festlegbaren Ausführungs- bzw. Abstimmungsvarianten insbesondere die Zündsteuerung, eine Schubabschaltung, Eigendiagnose, eine PTC (positiver Temperatur-Koeffizient)-Ansteuerung sowie eine elektronische Abgasrückführung.

Hierzu ist dem Eingangskanal 12 des elektronischen Steuergeräts 10 ein Hall-Drehzahlsensor und dem Eingangskanal 14 ein induktiver Drehzahlsensor zugeordnet. Bei der jeweils realisierten Funktionsvariante ist hierbei im Regelfall nur einer der beiden Sensoren vorgesehen, wobei die entsprechende Abstimmung über das zugeordnete Codewort erfolgt.

Beim Hall-Drehzahlsensor handelt es sich beispielsweise um einen im Zündverteiler vorgesehenen Drehzahlgeber. Dagegen wird der induktive Drehzahlsensor im Bereich der Kurbelwelle vorgesehen sein.

Ferner ist dem Eingangskanal 16 des Steuergeräts 10 ein Öltemperatursensor, und dem Eingangskanal 18 ein Oktanzahlstecker zugeordnet. Über einen solchen Oktanzahlstecker ist beispielsweise eine Oktanzahlanpassung über externe Widerstände oder zwei Widerstände und ein zweites Codebyte für eine solche Oktanzahlanpassung in wenigstens acht Stufen über wenigstens acht Kennlinien möglich.

Der Eingangskanal 20 ist für einen Drucksensor vorgesehen, der insbesondere ein Absolutdrucksensor zur Lasterkennung sein kann.

Es kann ferner ein Kanal für einen Luftmassen-Mengenmesser vorgesehen sein. Beim Eingangskanal 28 handelt es sich um einen digitalen Lasteingang zur Lasterkennung bei einer Einspritzvariante. Statt dessen kann auch ein Kommunikationskanal vorgesehen sein, um Lastinformationen von einem Einspritzsystem zu erhalten.

Der Eingangskanal 22 ist für einen digitalen Codierstecker bestimmt.

Dem Eingangskanal 24 sind zwei gegen Masse legbare Schalter zur Leerlauf/Vollast-Signalisierung zugeordnet.

Der Eingangskanal 26 ist ein Getriebeeingang zur Aufnahme von vom Getriebe stammenden Signalen (hier vom elektronischen Steuergerät).

Der Eingangskanal 30 ist schließlich einer Diagnoseleitung bzw. Diagnose-Reizleitung zugeordnet.

Die Ausgangskanäle 32–44 des elektronischen Steuergeräts 10 liefern beim beschriebenen Ausführungsbeispiel ein Drehzahl-Signal, Zündsignal, Schubabschaltungs-Signal, Abgasrückführungs-Signal und ein PTC (positiver Temperaturkoeffizient)-Signal, während der Ausgangskanal 44 einer bidirektionalen Diagnoseleitung (Ein/Ausgabe) zugeordnet ist. Diese Ausgangssignale können zumindest teilweise Stellglieder 66 beaufschlagen.

Das in den Codespeicher 52 einschreibbare Codewort ist als Codebyte mit 8 Bit dargestellt, wobei unterschiedliche Logikwerte der Binärstellen jeweils unterschiedliche Funktions- und/oder Abstimmungsvarianten festlegen. In Abhängigkeit von den Logikwerten dieser Bits werden demnach die entsprechenden Eingangskanäle 12–30 und/oder Ausgangskanäle 32–44, Programmenteile und/oder Datensätze aktiviert.

So steuert das erste Bit 0 des im Codespeicher 52 enthaltenen Codebytes bzw. Codeworts alternativ eine Laststeuerung über einen Absolutdrucksensor bzw. eine Laststeuerung über ein Lastsignal vom Luftmengenmesser der Einspritzanlage an.

Das zweite Bit 1 des Codeworts aktiviert alternativ eine Leerlaufsteuerung mit einer drehzahl- und lastab-

hängigen Leerlaufkennlinie bzw. eine Leerlaufsteuerung mit einer Leerlaufkennlinien-Kontaktanwahl.

Bit 2 des Codeworts bestimmt, ob eine Schubabschaltsteuerung vorzugsweise mit einer Zündwinkeländerungsbegrenzung aktiviert werden soll oder nicht.

Bit 3 des Codeworts sieht eine alternative Wahl zwischen einer Zündsteuerung mit zwei Kennfeldern ( $16 \times 16$ ) mit lastgradientabhängiger Umschaltung und einer Zündsteuerung mit einem Kennfeld ( $32 \times 16$ ) mit zugeordneter Leerlaufkennlinie vor.

Bit 4 des im Codespeicher 52 enthaltenen Codeworts bestimmt, ob eine Steuerung mit Getriebeeingriff (Logikpegel 1) oder ohne Getriebeeingriff erfolgen soll.

Mit einem Logikpegel 1 des Bits 5 des Codeworts ist eine Funktionsvariante mit elektronischer Abgasrückführung aktivierbar.

Das Codewort-Bit 6 bestimmt, ob eine Dynamikanpassung durchgeführt wird oder nicht.

Das letzte Bit 7 des Codeworts gibt schließlich an, ob zur Drehzahlbestimmung eine Hallauslösung oder eine induktive Kurbelwellenauslösung herangezogen wird.

Die restlichen Funktionen sind beim vorliegenden Ausführungsbeispiel unabhängig vom jeweiligen Codewort stets aktiviert.

In Fig. 3 sind einzelne, vom elektronischen Steuergerät 10 durchgeführte Programmschritte zur Leerlaufkennlinienanwahl gezeigt.

Nach dem Start des betreffenden Kraftfahrzeugs wird zunächst das Codewort-Bit 1 abgefragt. Weist dieses Bit einen Logikpegel 0 auf, so erfolgt zunächst eine Überprüfung daraufhin, ob die erforderliche Leerlaufbedingung erfüllt ist. Ist dies der Fall, so wird eine drehzahl- und lastabhängige Leerlauf-Kennlinie angewählt. Anderenfalls erfolgt ein Übergang zu einem anderen Programmteil.

Ergibt sich, daß das Codewort-Bit 1 den Logikpegel 1 aufweist, so wird das Codewort-Bit 3 überprüft. In jedem Falle erfolgt zunächst wiederum eine Überprüfung der Leerlaufbedingung, um gegebenenfalls wiederum in einen anderen Programmteil überzugehen. Anderenfalls wird bei Vorliegen eines Logikpegels 1 für das Codewort-Bit 3 eine kontaktgesteuerte Leerlauf-Kennlinie ohne Umschaltung angesteuert. Ist dieser Logikpegel 0, so erfolgt eine Temperaturumschaltung zwischen zwei kontaktgesteuerten Leerlauf-Kennlinien 1 und 2. Die Auswahl der einen bzw. der anderen Leerlauf-Kennlinie erfolgt hierbei in Abhängigkeit von der Öltemperatur.

Die Programmschleife führt schließlich zurück zum Start, um erneut das Codewort-Bit 1 abzufragen.

In Fig. 4 sind einzelne Programmschritte des elektronischen Steuergeräts 10 zur Kennfeldanwahl gezeigt.

Nach dem Start erfolgt zunächst eine Überprüfung daraufhin, ob die Kennfeld-Bedingung erfüllt ist. Ist dies nicht der Fall, so wird auf einen anderen Programmteil zugegriffen.

Anderenfalls wird das Codewort-Bit 3 überprüft. Weist dieses Codewort-Bit 3 den Logikpegel 1 auf, so wird ein Kennfeld ( $32 \times 16$ ) ohne Umschaltung angesteuert.

Ist der Logikpegel dieses Codewort-Bits 3 dagegen 0, so erfolgt zum Beispiel eine lastgradientabhängige Umschaltung zwischen zwei Kennfeldern 1 und 2. Die Auswahl des betreffenden Kennfeldes erfolgt in Abhängigkeit von der Druckdifferenz bzw. Lastsignaldifferenz.

Schließlich führt die Programmschleife wiederum zum Start zurück, um erneut das Vorliegen der Kennfeld-Bedingung zu prüfen.

In den Fig. 5a bis 5i ist ein Flußdiagramm der bei einer weiteren Ausführungsvariante des Steuergeräts in Abhängigkeit von einem betreffenden Codewort durchgeführten Programmschritte gezeigt.

Gemäß dieser Ausführungsvariante soll eine Zündanlage folgenden Funktionsumfang erhalten und für die folgenden Ausführungsvarianten verwendbar sein.

#### Funktionsumfang:

– Kennfeldzündwinkelsteuerung (Drehzahl-, last- und temperaturabhängig), wobei die Drehzahl- und Lasterfassung wahlweise durch je zwei unterschiedliche Prinzipien erfolgen kann, z.B. Hall-Induktive Drehzahlerfassung bzw. Unterdruck-/Digitale Lasterfassung.

– Die Zündwinkelsteuerung soll wahlweise über ein Kennfeld oder zwei extern anwählbare Kennfelder, z.B. für zwei alternative Kraftstoffe, erfolgen.

– Zusätzlich sollen folgende Funktionen ansteuerbar sein:

- Schubabschaltung
- Abgasrückführung
- elektrische Saugrohrvorwärmung.

Darüber hinaus sind beispielsweise mehrere, beim vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei, Abstimmungsvarianten (Datensätze) wahlweise anwählbar.

Das Steuergerät ist mit einer Eigendiagnose ausgerüstet.

Den Binärstellen des Steuerbytes kommt jeweils folgende Bedeutung zu:

Bit 0:

Zustand 0: Lasterfassung über Drucksensor

Zustand 1: Lasterfassung Digitalsignal

Bit 1:

Zustand 0: Drehzahlerfassung Hall-Sensor

Zustand 1: Drehzahlerfassung induktiver Sensor

Bit 2:

Zustand 0: ein Zündwinkelkennfeld

Zustand 1: zwei Zündwinkelkennfelder, extern anwählbar

Bit 3:

Zustand 0: Schubabschaltung aktiv

Zustand 1: keine Schubabschaltung

Bit 4:

Zustand 0: Abgasrückführung aktiv

Zustand 1: keine Abgasrückführung

Bit 5:

Zustand 0: elektrische Saugrohrvorwärmung aktiv

Zustand 1: keine elektrische Saugrohrvorwärmung

Bit 6:

Zustand 0: LL-Kennlinie im Kennfeld integriert

Zustand 1: LL-Kennlinien Kontakthanwahl

Bit 7:

Zustand 0: Datensatz 1 aktiv

Zustand 1: Datensatz 2 aktiv.

Die zweite Variante des Steuergeräts ist für alle mög-

lichen soft- und hardwaremäßigen Ausführungsvarianten ausgelegt. Die Aktivierung des Datensatzes und der Funktionen für die gewünschte Ausführungsvariante erfolgt wiederum über das oder die sogenannten Steuerbytes.

Im konkreten Fall hat das verwendete Steuerbyte die folgende Struktur:

Bit:	7	6	5	4	3	2	1	0
Zustand:	1	0	1	1	0	1	0	0

Das in den Fig. 5a bis 5i gezeigte Flußdiagramm läßt die einzelnen, für das vorliegende Ausführungsbeispiel bezeichnenden Programmschritte erkennen, wobei die jeweils mit einem Doppelpfeil markierten Pfade den Programmablauf entsprechend dem genannten Steuerbyte angeben. Bis zur Schnittstelle 5 erfolgt die Abfrage einmalig beim Start des Motors.

Wie dem Flußdiagramm gemäß den Fig. 5a bis 5i entnommen werden kann, erzeugt das verwendete Codebyte bzw. Codewort das folgende Zündsystem:

- Lasterfassung über einen Drucksensor
- Drehzahlerfassung über einen Hall-Sensor
- Zwei Zündwinkelkennfelder z.B. für zwei von außen anwählbare Kraftstoffqualitäten
- Schubabschaltungssteuerung
- Keine Abgasrückführungssteuerung
- Keine elektrische Saugrohrbeheizung
- Datensatz Nr. 2 aktiv
- Leerlaufkennlinie im Kennfeld integriert

#### Patentansprüche

1. Elektronisches Steuergerät für Kraftfahrzeuge, dessen Grundausstattung insbesondere eine Zentraleinheit, einen Programmspeicher, einen Datenspeicher sowie eine Ein-/Ausgabe-Einheit mit mehreren Ein- und Ausgabekanälen umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß der gleichzeitig für mehrere unterschiedliche individuelle Ausführungsvarianten auslegbaren Grundausstattung ein Codespeicher (52) für wenigstens ein Codewort zur Bestimmung der jeweiligen individuellen Ausführungsvariante zugeordnet ist und daß die zugehörigen Programmabschnitte, Datensätze, Ein- und/oder Ausgabekanäle (12-30; 32-44) in Abhängigkeit vom jeweiligen Inhalt des Codespeichers (52) ansteuerbar sind.
2. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Zentraleinheit, den Programmspeicher (48), den Datenspeicher (50) sowie die Ein-/Ausgabe-Einheit (58) umfassende Grundausstattung auf unterschiedliche Hardwareausführungen abgestimmte, jeweils vom Codewort des Codespeichers (52) ansteuerbare Funktions- bzw. Abstimmungsvarianten umfaßt.
3. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Programmspeicher (48) zur Aufnahme eines Standardprogramms mit mehreren Programmverzweigungen und/oder Unterprogrammen ausgelegt und die Programmverzweigungen und/oder das jeweilige Unterprogramm bzw. die jeweilige Unterprogrammkombination vom Codewort des Codespeichers (52) ansteuerbar bzw. aktivierbar ist.
4. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß der das Codewort aufnehmende Codespeicher (52) dem Datenspeicher (50) zugeordnet und vorzugsweise in diesem integriert ist.

5. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Codespeicher (52) ein interner Speicher ist.

6. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Codespeicher (52) ein externer Speicher ist.

7. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Codespeicher (52) außerhalb des Steuergerätegehäuses angeordnet ist.

8. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Codespeicher (52) ein irreversibler Speicher wie insbesondere ein PROM-Speicher ist.

9. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Codespeicher (52) ein reversibler Speicher wie insbesondere ein E-PROM-Speicher (Erasable Prom) oder ein EE-PROM-Speicher (Electrical Erasable Prom) ist.

10. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das im Codespeicher (52) aufgenommene Codewort mehrere Binärstellen umfaßt und unterschiedliche Logikwerte der Binärstellen jeweils unterschiedliche individuelle Ausführungsvarianten festlegen.

11. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Codespeicher (52) als Codestecker oder Codeschalter ausgebildet ist.

12. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein externer Codestecker bzw. Codeschalter vorgesehen ist.

13. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundausstattung als alternativ vom Codewort des Codespeichers (52) ansteuerbare individuelle Ausführungsvarianten eine Laststeuerung über einen Absolutdrucksensor (20) und eine Laststeuerung über Teillast-/Vollast-Kennlinien umfaßt.

14. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundausstattung als alternativ vom Codewort des Codespeichers (52) ansteuerbare individuelle Ausführungsvariante eine drehzahl- und lastabhängige Leerlaufsteuerung und eine Kontaktnwahl der Leerlaufkennlinie umfaßt.

15. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundausstattung als vom Codewort des Codespeichers (52) wahlweise ansteuerbare individuelle Ausführungsvariante eine Schubabschaltungssteuerung vorzugsweise mit einer Zündwinkeländerungsbegrenzung umfaßt.

16. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundausstattung als alternativ vom Codewort des Codespeichers (52) ansteuerbare individuelle Ausführungsvarianten eine Zündsteuerung mit zwei Kennfeldern mit Umschaltung und eine Zündsteuerung mit einem Kennfeld mit zugeordneter Leerlaufkennlinie umfaßt.

17. Elektronisches Steuergerät nach einem der vor-

hergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundausstattung als vom Codewort wahlweise ansteuerbare individuelle Ausführungsvariante eine Steuerung mit Getriebeeingriff umfaßt.

18. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundausstattung als vom Codewort des Codespeichers (52) wahlweise ansteuerbare individuelle Ausführungsvariante eine elektronische Abgasrückführung umfaßt.

19. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundausstattung als vom Codewort des Codespeichers (52) wahlweise ansteuerbare individuelle Ausführungsvariante eine Steuerung mit einer Dynamikanpassung umfaßt.

20. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundausstattung einen Hall-Drehzahlsensor (12) und/oder einen induktiven Drehzahlsensor (14) umfaßt und daß diese Sensoren (12, 14) alternativ vom Codewort des Codespeichers (52) ansteuerbar sind.

21. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundausstattung einen Diagnose- und/oder Testeranschluß umfaßt.

22. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundausstattung eine Ausgabe des Codewortes an ein elektronisches Prüfsystem umfaßt.

35

40

45

50

55

60

65



3802241

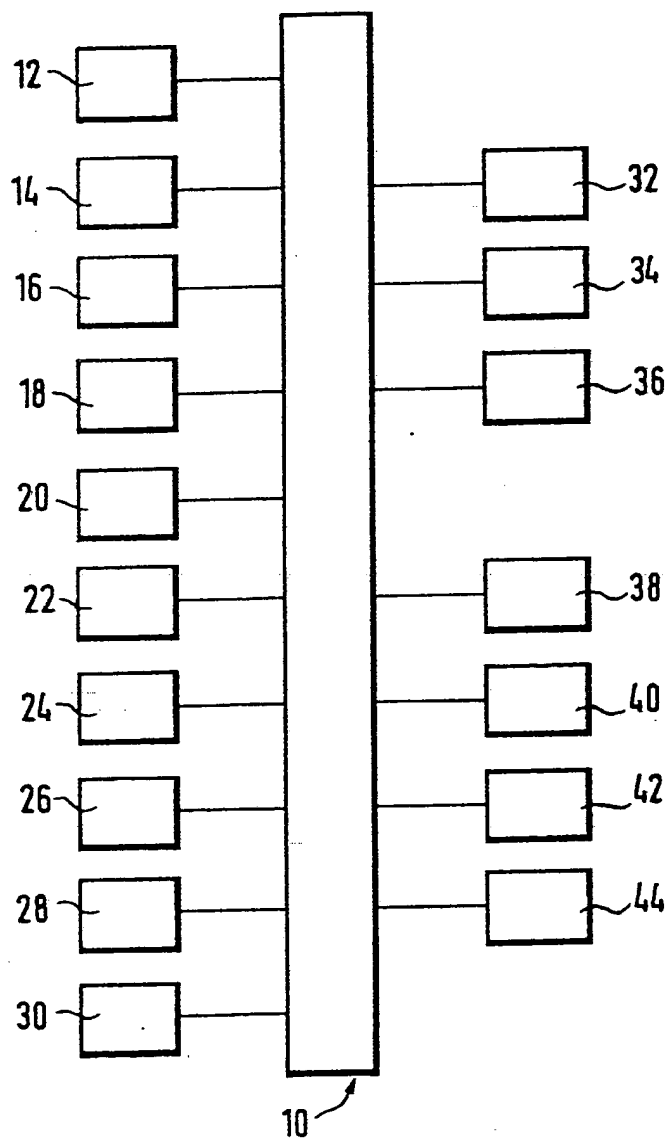
1/13

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Off nlegungstag:

38 02 241  
B 60 R 16/02  
27. Januar 1988  
10. August 1989

Fig. : 125 : L1

FIG. 1



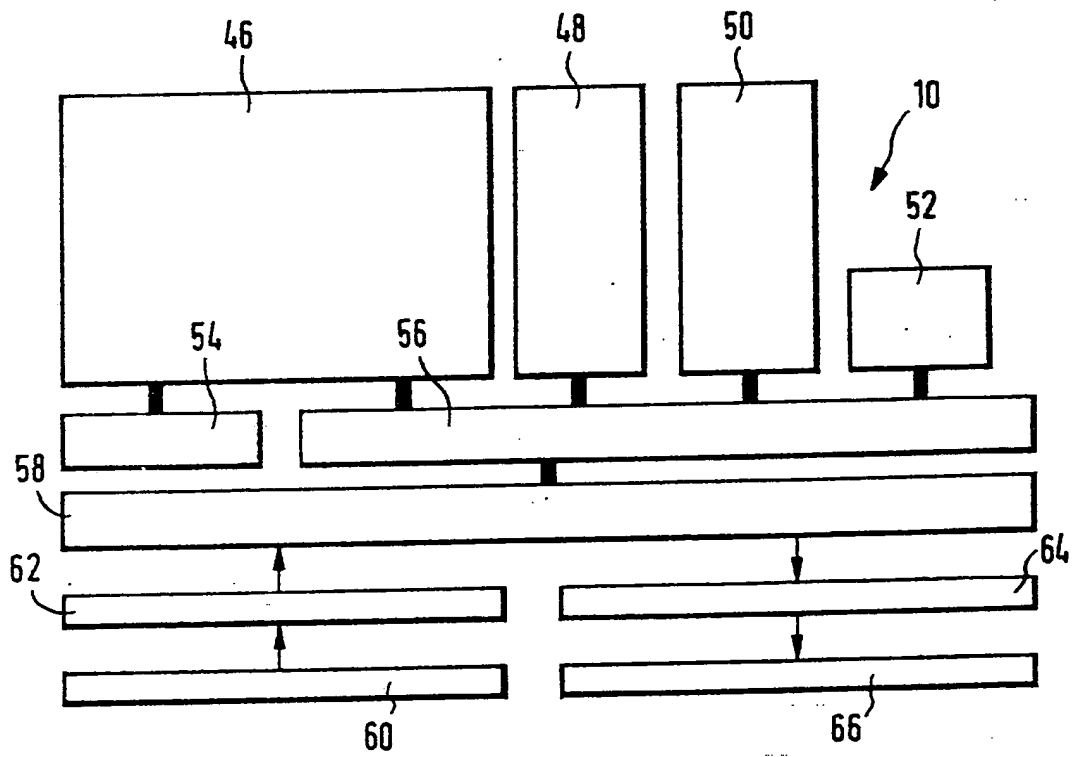
27 01 88

2/13

3802241

26 Fig. 126:1

FIG. 2



27-01-88

3/13

FIG. 3

3802241 24 Fig. 127: 14

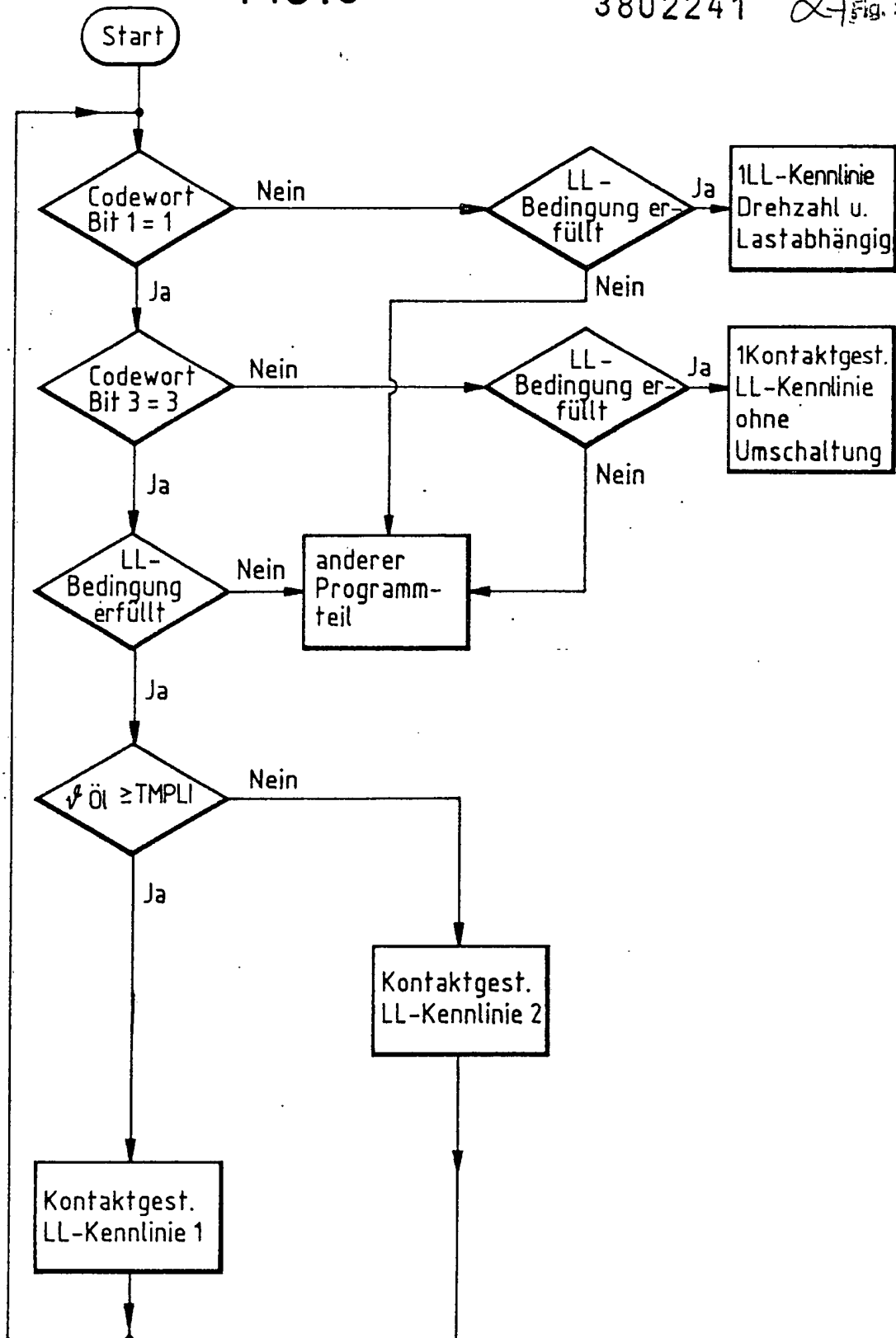


FIG. 4

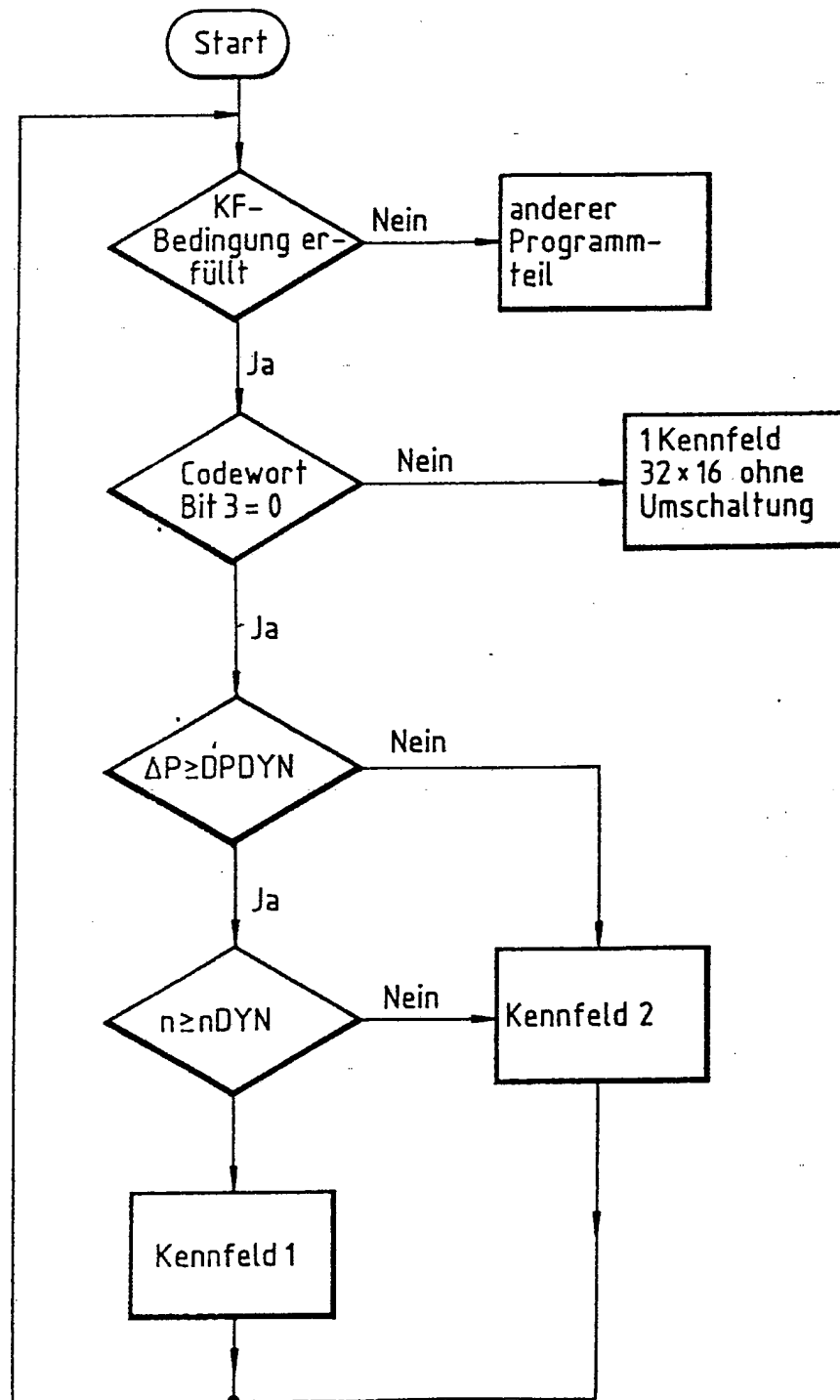


FIG. 5a

29

Fig. : 29 : 1

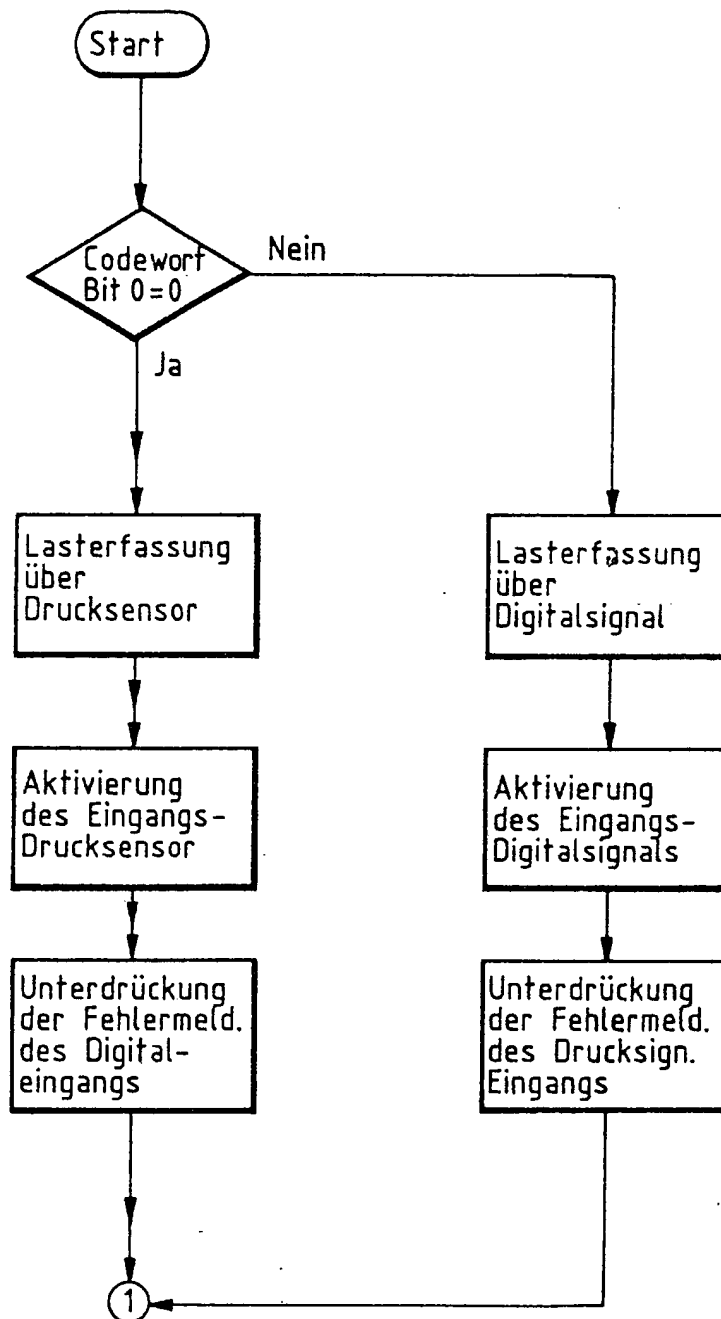


FIG. 5b

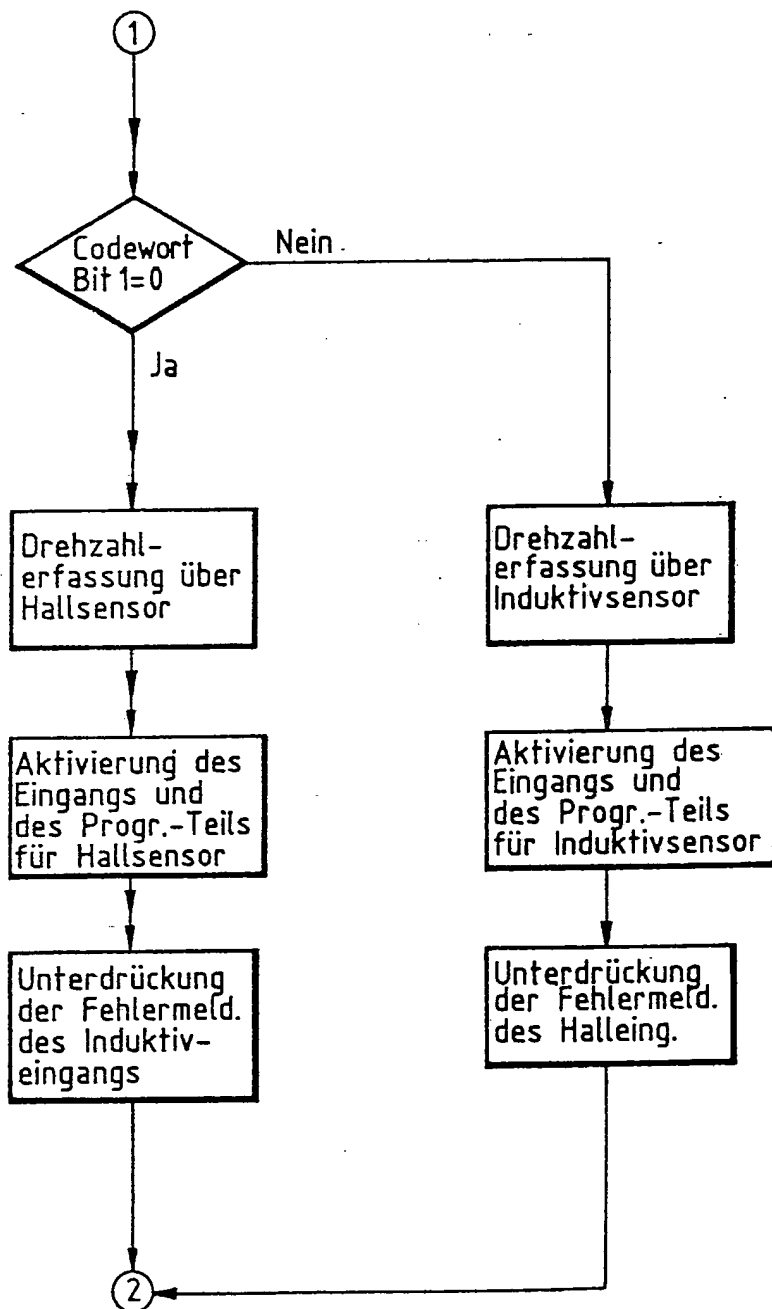


FIG. 5c

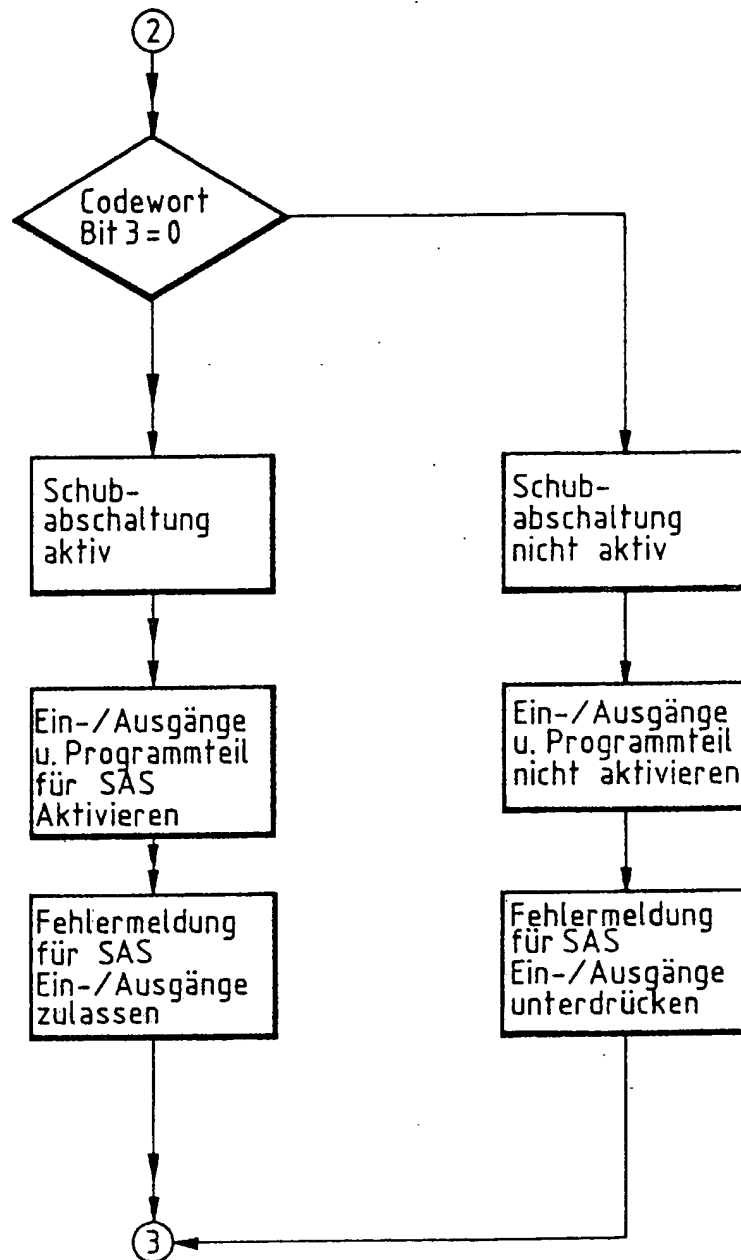
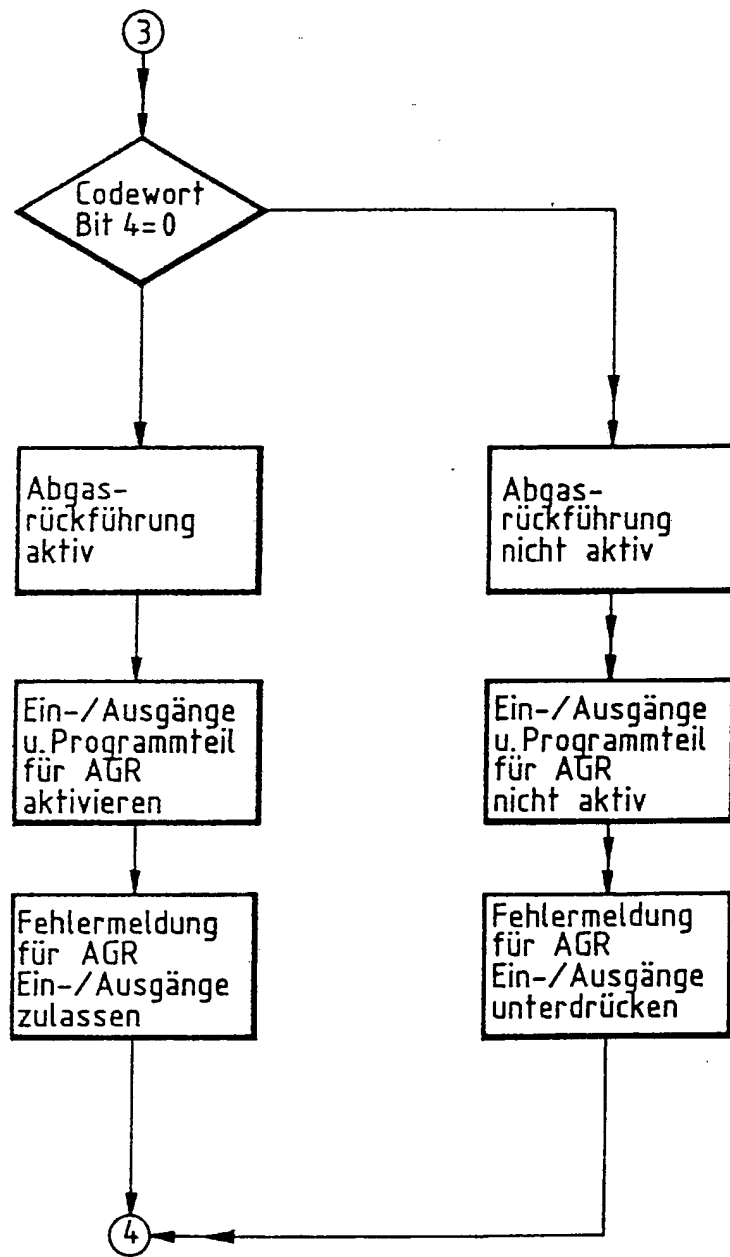


FIG. 5d





33 133.1.1

FIG. 5e

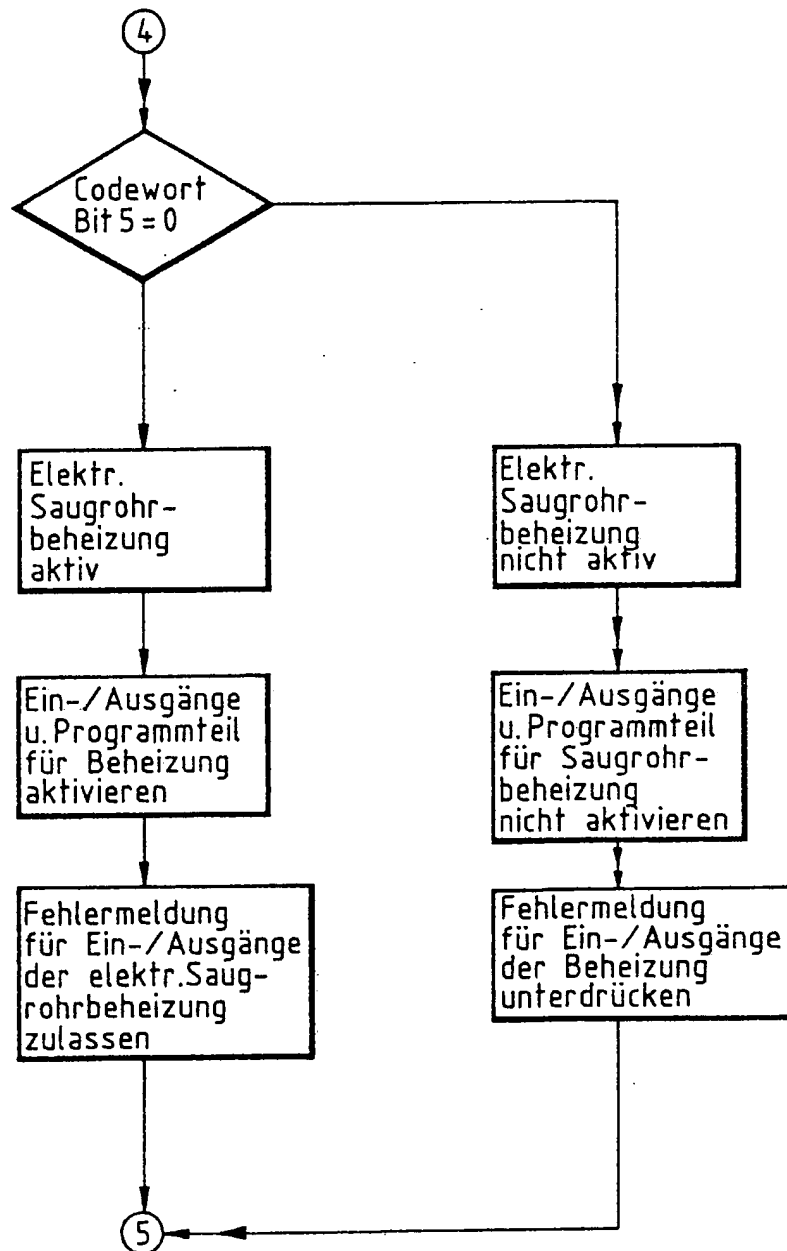


FIG. 5f

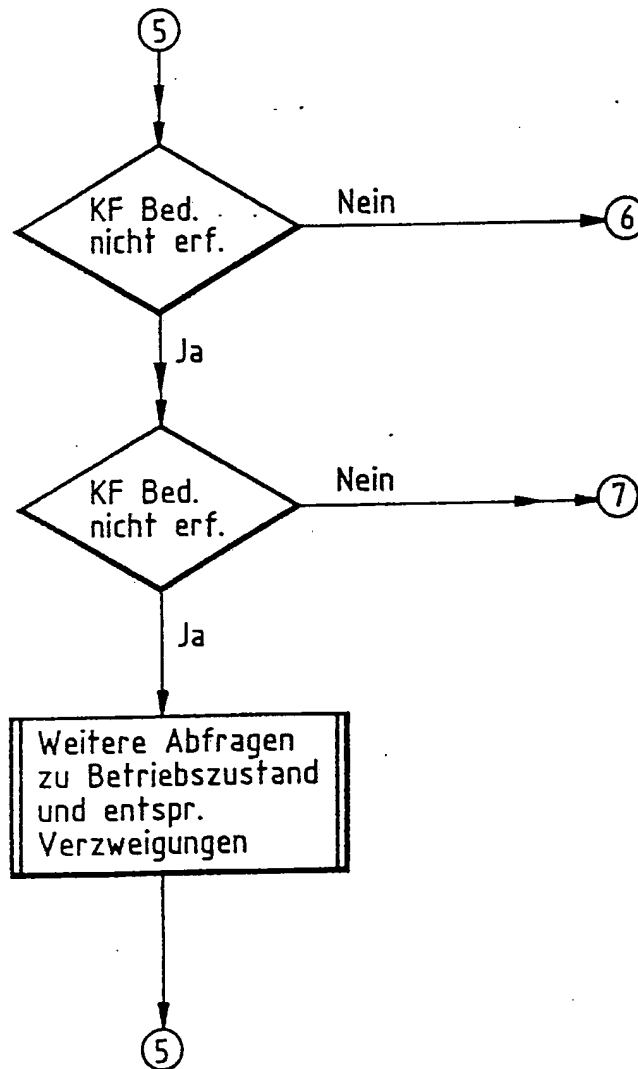


FIG. 5g

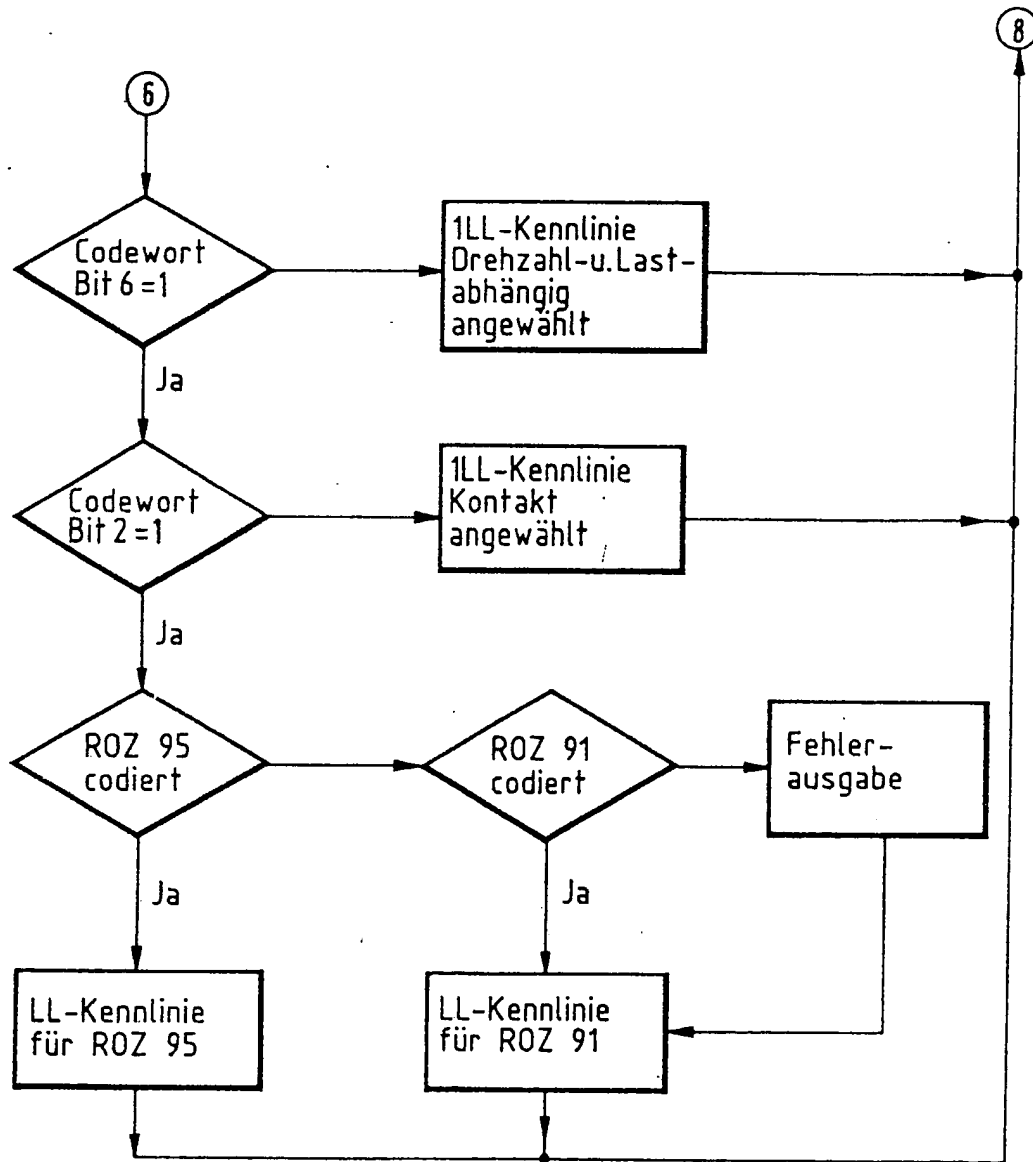


FIG.5h

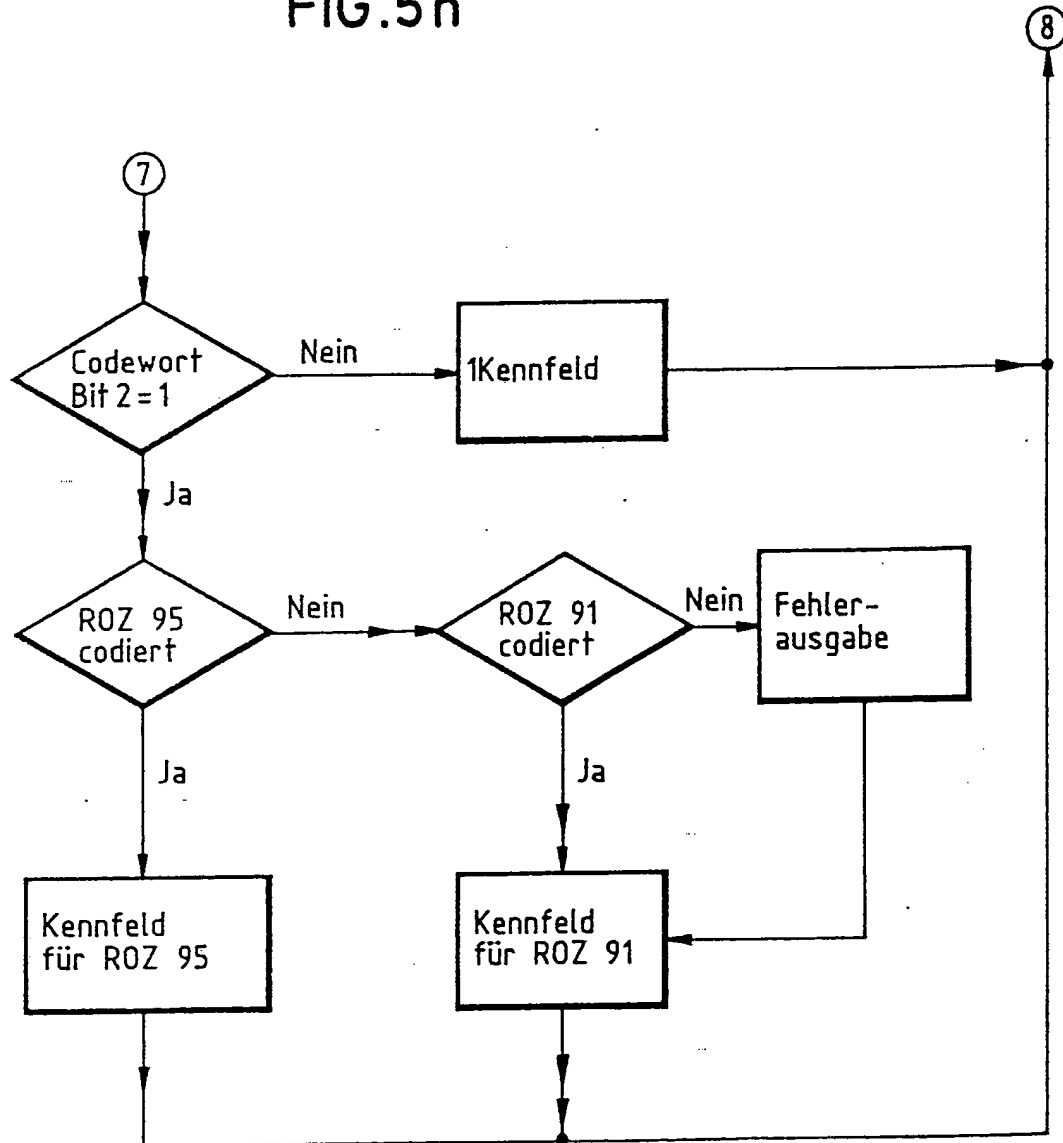


FIG. 5i

